

DUMMY WAFER, MANUFACTURING METHOD THEREFOR AND DETECTION METHOD USING THE SAME

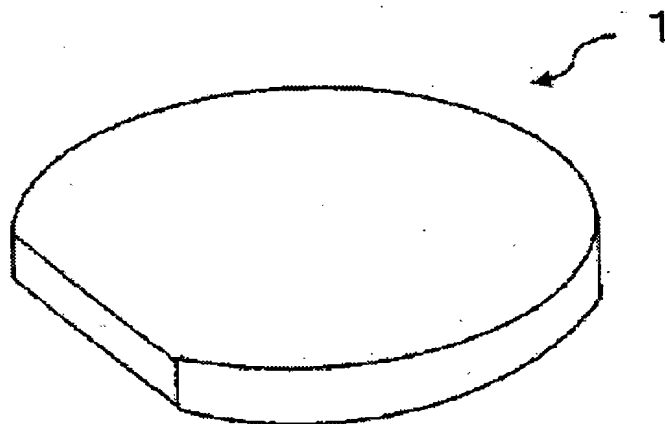
Patent number: JP2003086475
Publication date: 2003-03-20
Inventor: MATSUNAGA FUMIO
Applicant: KYOCERA CORP
Classification:
- international: **C04B35/10; H01L21/02; C04B35/10; H01L21/02;** (IPC1-7): C04B35/10; H01L21/02
- european:
Application number: JP20010363233 20011128
Priority number(s): JP20010363233 20011128; JP20010193738 20010626

Report a data error here

Abstract of JP2003086475

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dummy wafer, which is required to be highly resistant to a corrosive gas or plasma thereof in semiconductor manufacturing steps and is superior in plasma resistance, heat resistance and shock resistance, and has light-shielding performance.

SOLUTION: A ceramic dummy wafer, used in semiconductor manufacturing steps, consists of a compound of yttria and aluminum as a main crystal phase. The phase consists of YAG (yttrium, aluminum and garnet), the YAG and aluminum or the YAG and yttria.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-86475

(P2003-86475A)

(43)公開日 平成15年3月20日(2003.3.20)

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード(参考)
H 0 1 L 21/02		H 0 1 L 21/02	B 4G030
// C 0 4 B 35/10		C 0 4 B 35/10	Z

審査請求 未請求 請求項の数11 OL

(全11頁)

(21)出願番号 特願2001-363233(P2001-363233)
(22)出願日 平成13年11月28日(2001.11.28)
(31)優先権主張番号 特願2001-193738(P2001-193738)
(32)優先日 平成13年6月26日(2001.6.26)
(33)優先権主張国 日本(JP)

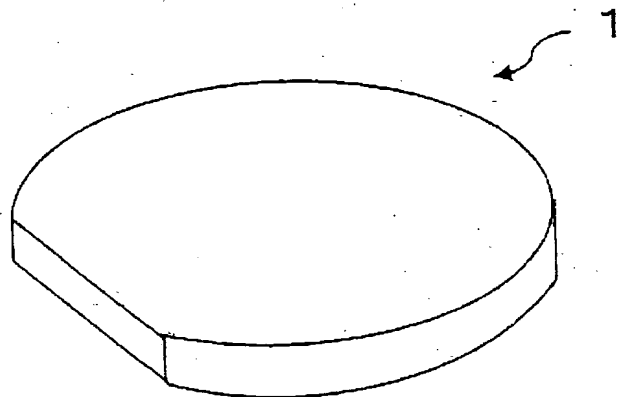
(71)出願人 000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(72)発明者 松永 文夫
鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式
会社鹿児島国分工場内
Fターム(参考) 4G030 AA12 AA14 AA17 AA36 BA12
BA20 BA33 CA01 CA04 CA08
GA11 GA14 GA20 GA22 GA25
GA28

(54)【発明の名称】ダミーウェハとその製造方法及びそれを用いた検出方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】半導体製造工程で腐食性ガス又はそのプラズマに対して高い耐食性を求められるダミーウェハに関し、耐プラズマ性、耐熱衝撃性が優れ、遮光性を有するダミーウェハを提供する。

【解決手段】半導体製造工程で用いられ、イットリアとアルミナの化合物を主結晶相とするとともに、この主結晶相がYAG(イットリウム・アルミニウム・ガーネット)、YAGとアルミナ、またはYAGとイットリアからなるセラミックスダミーウェハとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 イットリアとアルミナの化合物を主結晶相とするセラミックスよりなることを特徴とするダミーウエハ。

【請求項2】 上記主結晶相が、YAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）、YAGとアルミナ、またはYAGとイットリアからなることを特徴とする請求項1に記載のダミーウエハ。

【請求項3】 平均結晶粒子径が8 μ m以下で気孔率が0.2%以下であることを特徴とする請求項1又は2に記載のダミーウエハ。

【請求項4】 副成分としてセリアを安定化剤に含むジルコニアを500～50000重量ppm含有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のダミーウエハ。

【請求項5】 アルミナを50～80重量%、YAGを20～50重量%含有するセラミックスからなることを特徴とするダミーウエハ。

【請求項6】 上記アルミナの平均結晶粒子径が2～10 μ m、上記YAGの平均結晶粒子径が1.5～5 μ mで、かつ上記YAGの平均結晶粒子径に対する上記アルミナの平均結晶粒子径の比が1より大きくて7より小さいことを特徴とする請求項5に記載のダミーウエハ。

【請求項7】 気孔率が0.2%以下であることを特徴とする請求項5または6に記載のダミーウエハ。

【請求項8】 相対反射率が70%以上であることを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載のダミーウエハ。

【請求項9】 表面粗さが、算術平均粗さ(Ra)で0.1～0.4 μ mであることを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載のダミーウエハ。

【請求項10】 少なくともアルミナ粉末及びイットリア粉末を添加、混合してなる原料粉末を所定形状に成形した後、得られた成形体を300～600℃で脱脂後、大気雰囲気中にて加熱し、約1200℃より昇温速度を1.5～2.0℃/時間とするとともに、3～6時間毎に3～10時間の長さで温度を一定に保持し、1500～1750℃の最高温度で焼成してなることを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載のダミーウエハの製造方法。

【請求項11】 請求項1乃至9のいずれかに記載のダミーウエハを用いて半導体製造工程における成膜工程やエッチング工程等でその成膜やエッチング条件等を探索する検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体製造工程で腐食性ガス又はそのプラズマに対して高い耐食性を求められるダミーウエハに関し、特にセラミックス製のダミーウエハに関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体製造におけるドライエッチングプロセスや成膜プロセスなどの各プロセスにおいて、プラズマを利用した技術が盛んに使われており、このプラズマプロセスでは、特にエッチング、クリーニング用として、反応性の高いフッ素系、塩素系等のハロゲン系腐食性ガスが多用されている。

【0003】 これら半導体製造における成膜工程やエッチング工程等では、一般にシリコンウエハが基板として使用されているが、これらの高性能化と高集積密度化にともない、加工精度や洗浄度等の各種の検査や機器類の動作試験を予め確認することが行われている。このような試験用のテストウエハとしてダミーウエハが使用され、例えば、成膜時間、成膜温度等の成膜条件と成膜された薄膜の厚さ、成分あるいは構成相等の関係をダミーウエハに実際に成膜して調べ、その結果を基に製造時の成膜条件を決定するものである。

【0004】 かかるダミーウエハは、腐食性ガスやプラズマに接触するため、高い耐食性、高強度が要求され、一般にシリコン、石英等が利用されていた。

【0005】 しかし、これらシリコン、石英等からなるダミーウエハは、成膜された薄膜の成分を分析する際、ダミーウエハからシリコンも同時に検出されてしまい正確な分析ができず、また、シリコンウエハは、酸洗浄工程により腐食するので再生が難しく、性質を変化させずにうまく再生できたとしても、次第に薄くなっていくため、使用回数も著しく制限されるという問題を有していた。

【0006】 さらに、熱変化によって生じる歪みに対する強度が低く、クリーニングガスの昇温時間を短くした場合、ヒートショックにより割れが生じ、その隙間から腐食性ガスがウエハ保持部材等に直接触れて部材を著しく劣化しやすいという問題を有していた。

【0007】 そこで、上述の問題を解決するため、肉厚の大きなシリコンウエハに酸化珪素膜を形成し、歪みに対する強度を向上させるとともに、酸化珪素膜により三化フッ素ガスを用いたセルフクリーニング（チャンバー内でのガスクリーニング／膜除去）を行うことが提案されている（特開平4-61331号公報）。

【0008】 また、高純度のアルミナ質セラミックスに、炭化珪素やジルコニアなどの結晶粒子をアルミナ粒子内及び粒界に分散させた高純度アルミナ質セラミックスからなるダミーウエハを用いて、薄膜への汚染を防止し、耐食性を高めて薬品で洗浄することで繰り返し使用できるダミーウエハが提案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 近年、生産性の向上を目標として、クリーニング時間の更なる短縮のため、使用するクリーニングガスの腐食性は非常に強くなっており、また、昇温時間を短縮するため急激に昇温させる

等、より厳しい条件となってきた。

【0010】しかしながら、従来より用いられていた肉厚の大きなシリコンウェハに酸化珪素膜を形成したダミーウェハは、非常に腐食性の強いクリーニングガスに対する強度、耐食性が不十分であり、急激な昇温に対して割れ易く、発塵や汚染を防止できないという欠点を有していた。

【0011】また、シリコンの厚みが大きいため、軽量化が図られず、製造工程における搬送系に負担を及ぼすという欠点を有している。

【0012】さらに、高純度アルミナ質セラミックスからなるダミーウェハは、耐熱衝撃性に弱く、繰り返し加熱・冷却が加わる工程で使用了場合、破損が発生しやすいという欠点を有していた。

【0013】またさらに、セラミックスの純度が高いため透光性を有することから、位置決めや処理工程のタイミングを計測して制御する可視光や紫外線等の光学的效果を利用した透過式あるいは反射式の光学系センサを用いた際、可視光等の光波がダミーウェハを透過して検知し難く、検知漏れが生じるという欠点を有していた。

【0014】本発明は、上述の欠点に鑑み案出されたものであり、その目的は、腐食性の非常に強いクリーニングガスに対して高い耐食性を有するとともに、急激な昇温による熱衝撃性によっても破損が生じ難く、かつ遮光性を有するダミーウェハを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明のダミーウェハは、イットリウムとアルミナの化合物を主結晶相とするセラミックスよりなることを特徴とするものである。

【0016】また、本発明のダミーウェハは、上記主結晶相がYAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）、YAGとアルミナ、またはYAGとイットリウムからなることを特徴とするものである。

【0017】さらに、本発明のダミーウェハは、平均結晶粒子径が $8\mu\text{m}$ 以下で、気孔率が0.2%以下であることを特徴とするものである。

【0018】さらにまた、本発明のダミーウェハは、副成分としてセリアを安定化剤に含むジルコニアを50.0～500.0重量ppm含有することを特徴とするものである。

【0019】また、本発明のダミーウェハは、アルミナを50～80重量%、YAGを20～50重量%含有するセラミックスからなることを特徴とするものである。

【0020】さらに、本発明のダミーウェハは、上記アルミナの平均結晶粒子径が $2\sim 10\mu\text{m}$ 、上記YAGの平均結晶粒子径が $1.5\sim 5\mu\text{m}$ で、かつ上記YAGの平均結晶粒子径に対する上記アルミナの平均結晶粒子径の比が1より大きく、7より小さいことを特徴とするものである。

【0021】さらにまた、本発明のダミーウェハは、気

孔率が0.2%以下であることを特徴とするものである。

【0022】またさらに、本発明のダミーウェハは、相対反射率が70%以上であることを特徴とするものである。

【0023】また、本発明のダミーウェハは、少なくとも一方の主面の表面粗さがRaで $0.1\sim 0.4\mu\text{m}$ であることを特徴とするものである。

【0024】さらに、本発明のダミーウェハの製造方法は、少なくともアルミナ粉末及びイットリウム粉末を添加、混合してなる原料粉末を所定形状に成形した後、得られた成形体を $300\sim 600^\circ\text{C}$ で脱脂後、大気雰囲気中にて加熱し、約 1200°C より昇温速度を $15\sim 20^\circ\text{C}/\text{時間}$ とするとともに、 $3\sim 6$ 時間毎に $3\sim 10$ 時間の長さで温度を一定に保持し、 $1500\sim 1750^\circ\text{C}$ の最高温度で焼成してなることを特徴とするものである。

【0025】さらにまた、本発明は、上記ダミーウェハを用いて半導体製造工程における成膜工程やエッチング工程等でその成膜やエッチング条件等を探索する検出方法を特徴とするものである。

【0026】本発明のダミーウェハによれば、イットリウムとアルミナの化合物を主結晶相とするとともに、この主結晶相がYAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）、YAGとアルミナ、またはYAGとイットリウムからなることからこれらセラミックスが腐食性ガスやプラズマと反応してハロゲン化合物を生成したとしても、融点が高く安定であることから耐食性に優れたものとすることができる。

【0027】また、本発明のダミーウェハによれば、平均結晶粒子径を $8\mu\text{m}$ 以下で、気孔率が0.2%以下であることから、緻密なセラミックスとして腐食の進行を防止でき、耐食性をより高くすることができる。

【0028】さらに、本発明のダミーウェハによれば、副成分としてセリアを安定化剤に含むジルコニアを50.0～500.0重量ppm含有することから、急激な昇温によるヒートショックに対する耐熱衝撃性を向上させることができる。

【0029】本発明のダミーウェハによれば、アルミナを50～80重量%、YAGを20～50重量%含有するセラミックスからなることから、アルミナによって機械的強度や硬度を高くできるとともに、YAGによって腐食性ガスやそのプラズマに対する耐食性を優れたものにする事ができる。

【0030】また、本発明のダミーウェハによれば、上記アルミナの平均結晶粒子径が $2\sim 10\mu\text{m}$ 、YAGの平均結晶粒子径が $1.5\sim 5\mu\text{m}$ で、かつ上記YAGの平均結晶粒子径に対する上記アルミナの平均結晶粒子径の比が1より大きくて7より小さいことから、セラミックス中の気孔を減らし、曲げ強度や硬度を向上させて、プラズマ中において腐食が進行するのを抑制することが

できる。また、破壊靱性値を適当な値に押さえて快削性、加工性を得ることができる。

【0031】さらに、本発明のダミーウエハによれば、気孔率が0.2%以下であることから、緻密なセラミックスとして腐食の進行を防止でき耐食性をより高くすることができる。

【0032】さらにまた、本発明のダミーウエハによれば、相対反射率が70%以上であることから、光学式センサを用いた測定の検知精度を高くすることができる。

【0033】またさらに、少なくとも一方の主面の表面粗さが、(Ra)で0.1~0.4 μ mであることから、光学式センサの光波が散乱することなく、より高い反射率を得ることができる。

【0034】また、本発明のダミーウエハは、少なくともアルミナ粉末及びイットリア粉末を添加、混合してなる原料粉末を所定形状に成形した後、得られた成形体を300~600℃で脱脂した後、大気雰囲気中にて加熱し、約1200℃より昇温速度を15~20℃/時間とするとともに、3~6時間毎に3~10時間の長さで温度を一定に保持し、1500~1750℃の最高温度で焼成してなることから、急激な収縮を防止し、緻密で、高強度な灰白色の遮光性を有するダミーウエハを得ることができる。

【0035】さらに、本発明のダミーウエハを用いる検出方法であることから、半導体製造工程における成膜工程やエッチング工程等でその成膜やエッチング条件等を正確に探査することができる。

【0036】

【発明の実施の形態】本発明のダミーウエハは、例えば図1に示すようにその一部にオリエンテーションフラットを有するものであり、半導体製造工程におけるドライエッチングプロセスや成膜プロセス等の各プロセスにおいて使用されるハロゲン系腐食性ガスあるいはそのプラズマ中でその成膜やエッチング条件等を探査するために用いられるものであり、上記ハロゲン系腐食性ガスとしてはSF₆、CF₄、CHF₃、ClF₃、NF₃、C₄F₈、HF等のフッ素系ガス、Cl₂、HCl、BCl₃、CCl₄等の塩素系ガス、あるいはBr₂、HBr、BBr₃等の臭素系ガス等があり、これらハロゲン系腐食性ガス雰囲気下でマイクロ波や高周波が導入されるとこれらのガスがプラズマ化されることになり、また、エッチング効果をより高めるために、ハロゲン系腐食性ガスとともに、Arなどの不活性ガスを導入してプラズマを発生させることもある。

【0037】本発明は、これらハロゲン系腐食性ガスやそのプラズマに曝されるダミーウエハを、イットリアと*

$$(式) \quad A+B=1$$

$$0.365 \leq A \leq 0.385$$

$$0.615 \leq B \leq 0.635$$

また、イットリアとアルミナの化合物からなるセラミッ

*アルミナの化合物を主結晶相とするセラミックスから形成したものであり、この主結晶相をYAG(イットリウム・アルミニウム・ガーネット)、あるいはYAGとアルミナ、またはYAGとイットリアからなるセラミックスとしたものである。

【0038】これらイットリアとアルミナの化合物からなるセラミックスは、ハロゲン系腐食性ガスであるフッ素系ガスと反応すると主にYF₃、AlF₃を生成し、また、塩素系ガスと反応するとYCl₃、AlCl₃を生成するが、イットリアのハロゲン化物の融点(YF₃:1152℃、YCl₃:680℃)は、従来のシリコンや石英、アルミナ質セラミックスとの反応により生成されるハロゲン化物の融点(SiF₄: -90℃、SiCl₄: -70℃、AlF₃: 1040℃、AlCl₃: 178℃)より高いためハロゲン系腐食性ガスやそのプラズマに高温で曝されたとしても安定した耐食性を具備する。

【0039】しかしながら、イットリア単体では焼結性が非常に低く、その気孔率は2%以上存在し、緻密体を得ることはできず、ハロゲン系腐食性ガスやプラズマに対する耐食性も著しく低下する。これに対し、アルミナとの化合物とすることにより気孔率が減少し、緻密なセラミックスを得られ、イットリアのハロゲン化物の生成によりアルミナ成分のハロゲン化物生成も抑えられることとなる。

【0040】そこで、本発明者らはイットリアとアルミナの化合物を主結晶相とすることにより、ハロゲン系腐食性ガスやプラズマとの反応により形成されるハロゲン化物の融点を高くするとともに、一次原料を1~2 μ m程度に調整して焼結性を高め、平均結晶粒子径を8 μ m以下、気孔率0.2%以下の緻密体として、機械的強度が高く、腐食を受けやすい気孔のエッジが非常に少ないものとした。

【0041】これにより酸洗浄工程においても腐食しにくく何回でも使用でき、非常に腐食性の強いクリーニングガスを用いても発塵や汚染を防止できる、高耐食性のダミーウエハを得ることができる。

【0042】なお、セラミックスの結晶相についてはX線回折で、気孔率についてはアルキメデス法によりそれぞれ求めることができる。

【0043】ここで、イットリアとアルミナの組成比率は下式に示す組成比においてYAGが形成される。そして、この比率を下式範囲以外に種々変化させると、YAGとアルミナ、あるいはYAGとイットリアの混合相が得られる。

A: イットリアのモル量

B: アルミナのモル量

50 クスの耐熱衝撃性を向上させるために、副成分としてセ

リアを安定化剤に含む正方晶のジルコニアを500～50000ppm添加することで、上記セラミックスの耐食性を損なうことなく、イットリアとアルミナの化合物からなる焼結体中にジルコニアを分散させることにより、熱衝撃時に発生するクラックの進展をジルコニアが妨げることから、高い耐熱衝撃性を有することができ、熱変化によって生じる歪みに対する強度が高く、クリーニングガスの昇温時間を短くした場合でも割れ等の発生しにくいものとなる。

【0044】これは、セラミックス中のジルコニアを正方晶の結晶形態で存在させ、耐熱衝撃性 ΔT が100℃以上あるものとして、熱衝撃により発生するクラックの進展を正方晶のジルコニアが単斜晶へと相変態を起こすことでクラックの進展エネルギーを吸収させることにより防止するものである。

【0045】また、上記ジルコニアを正方晶で安定化させるための安定化剤としては、セリアを用いることによって、ランプ加熱で100～200℃の温度に対するジルコニアの熱劣化を防止でき、上記セリアの添加量はジルコニア100重量%に対し、1重量%以上添加すれば、ジルコニア成分の安定化を図ることができる。

【0046】上記ジルコニアの含有量が500重量ppm未満となると、セラミックスの耐熱衝撃性が低下し、ダミーウェハに割れやクラックが発生しやすく、一方、50000重量ppmを超えると、ジルコニアの耐食性が劣り、ハロゲン系腐食性ガス又はそのプラズマによる腐食を受けやすくなる。

【0047】なお、これら成分の含有量はICP発光分析又は蛍光X線で求めることができる。

【0048】また、本発明のダミーウェハは、相対反射率を70%以上とすることが好ましい。これはダミーウェハの上面に半導体素子を搭載する際の位置決めや、成膜処理等のタイミングの計測、ウェハの搬送等の制御を、可視光や紫外線等の光学的効果を利用した透過式あるいは反射式の光学系センサで検知して行うため、可視光等の光波がダミーウェハを透過したり散乱したりするのを防止して、検知漏れのない高精度な検知を行うためである。

【0049】なお、上記ダミーウェハの反射率を70%以上とするには、セラミックスを遮光性とするとともに、表面粗さを小さくする必要がある。

【0050】一般に、セラミックスは高純度になるにつれ透光性を有するが、本発明のダミーウェハにおいては、ジルコニアを500～50000重量ppm含有させることによって、相対的にイットリアとアルミナの化合物からなるセラミックスの純度を低下させるとともに、後述するように製法に焼成条件を特定することで遮光性を有するように調整することができる。

【0051】ここで、上記イットリアとアルミナの化合物を主結晶相とし、この主結晶相をYAG、あるいはY

AGとアルミナ、またはYAGとイットリアからなるセラミックスからなるダミーウェハの製造方法を説明する。

【0052】先ず、主結晶相をYAG、YAGとアルミナ、またはYAGとイットリアからなるセラミックスを用いる場合は、出発原料としてアルミナ粉末、YAG粉末、イットリア粉末と必要に応じて焼結助剤等の助剤成分を用意する。

【0053】そして、これらの粉末を所定量、添加混合し、さらにワックスエマルジョン（ワックス+乳化剤）、PVA（ポリビニルアルコール）、PEG（ポリエチレングリコール）等の所望の有機バインダーを添加混合し、混練してスラリーを得るか、あるいは混練乾燥させて造粒粉を得る。

【0054】次いで、上記スラリーを鋳込成形法、射出成形法、ドクターブレード法等のテープ成形法により所定形状に成形するか、もしくは上記造粒粉を型内に充填してプレス成形等の一軸加圧成形法や、ラバープレス成形等の等加圧成形法を用いて所定形状に成形する。

【0055】しかる後、得られた成形体を300～600℃で脱脂した後、大気雰囲気中にて加熱し、1200℃付近から昇温速度15～20℃/時間として昇温カーブを緩やかにし、3～6時間毎に3～10時間の長さで温度を一定に保持することが重要である。

【0056】上記昇温速度は、従来は30℃/時間程度としていたが、大気雰囲気中でのYAG等材質の急激な収縮による焼成割れを防止するため、1200℃付近から昇温カーブを緩やかにして、製品の温度バラツキを小さくするようにして焼成を行うために15～20℃/時間とすることが好ましい。上記昇温速度が15℃未満となると、焼成時間ばかりが延び製作に長時間を要す。一方、昇温速度が20℃を超えると、焼成割れ、クラックが発生しやすくなる。

【0057】また、上記昇温カーブについても、従来は連続したカーブとしていたが、昇温速度と同様の理由から、3～6時間毎に3～10時間の長さで温度を一定に保持するパターンとすることが好ましい。上記一定温度に保持する間隔が3時間未満、または保持時間が3時間未満となると、製品の温度バラツキが押さえられず、焼成割れ、クラックが発生しやすい。一方、温度キープの間隔が6時間を超える場合、または保持時間が10時間を超えると、焼成時間ばかりが延び、製作に長時間を要してしまう。

【0058】本発明で使用するイットリアやYAG等を含む成形体の収縮挙動を調べると、アルミナ99.5%の成形体と比べて急激な収縮をすることが判った。本発明の成形体における焼成時の収縮挙動を調べると、例えばアルミナ99.5%の成形体と比べて急激な収縮をすることが判る。即ち、アルミナ99.5%の成形体の収縮は、1100℃付近から始まり1640℃付近で終了

10

20

30

40

50

するのに対し、本発明のようにイットリアやYAGを含有する材質の場合、これら材料は微粉末であることから、脱脂しにくく、大気雰囲気焼成においては、収縮が1300℃程度から始まり1700℃付近で終了する。

【0059】そこで、大気雰囲気中での急激な収縮による焼成割れを防ぐために、1200℃付近から昇温カーブを緩やかにして製品の温度バラツキを小さくするとともに、1500～1750℃の温度範囲で焼成することにより、十分に焼結が進み緻密化するとともに、アルミナ粒子やYAG粒子が異常粒成長することなく、曲げ強度、硬度、破壊靱性値等の機械的特性が優れるセラミックスを得ることができる。

【0060】ここで、大気雰囲気中にて1500℃未満の温度範囲で焼成すると、焼結が不十分となり機械的強度が低下することとなる。一方、1750℃を超えると、オーバーシントーとなり異常粒成長を起こし、気孔率が増加するとともに機械特性が低下する。

【0061】また、焼成雰囲気は大気雰囲気中とすることによって、灰白色の遮光性を有するセラミックスを得ることができる。これに対し、従来は真空中、または還元性雰囲気中にて1750～1900℃の温度で焼成していたため透光性を有するものであった。

【0062】最後に、得られたセラミックスの表面をダイヤモンド砥石や遊離砥粒を用いたラップ加工等で加工することによって製作される。

【0063】次いで、本発明の他の実施形態として、アルミナを主成分とし、副成分としてYAGを含有したセラミックスからなるダミーウェハについて説明する。

【0064】上記セラミックスは、アルミナを50～80重量%、YAGを20～50重量%含有するセラミックスからなることを特徴とするものであり、YAGはアルミナの粒成長を抑制するため、セラミックスを緻密化し、曲げ強度及び硬度を向上させることができる。

【0065】上記アルミナの含有量が50重量%未満となると、主成分がYAGとなり、セラミックスの機械的特性がYAGの機械的特性に支配されることになり、曲げ強度や硬度がYAGを含まないアルミナ質セラミックスより大幅に低下する。一方、80重量%を超えると、YAGの含有量が少ないことからアルミナの粒成長を抑制する効果が小さく、セラミックスを緻密化できず、曲げ強度や硬度が低下するとともに、耐食性が低下する恐れがある。

【0066】また、セラミックス中における上記アルミナの平均結晶粒子径が2～10μm、YAGの平均結晶粒子径が1.5～5μmで、かつ上記YAGの平均結晶粒子径に対する上記アルミナの平均結晶粒子径の比が1より大きく、7より小さくすることが好ましく、これによりセラミックス中の気孔を減らし、気孔率を0.2%以下とすることにより、曲げ強度や硬度を向上させて、プラズマ中において腐食が進行するのを抑制することが

できる。さらに、破壊靱性値を適当な値に押さえて快削性、加工性を得ることができる。

【0067】またさらに、上記YAGの平均結晶粒子径に対するアルミナの平均結晶粒子径の比が1より大きく、かつ7未満とすることが好ましく、YAGの平均結晶粒子径がアルミナの平均結晶粒子径より小さいことから、4点曲げ強度が300MPa以上、ビッカース硬度が15GPa以上にまで向上させることができ、破壊靱性値も維持することができる。

【0068】なお、アルミナの平均結晶粒子径を3～7μm、YAGの平均結晶粒子径を1.8～2.5μmの範囲とすることがより好ましい。

【0069】上述の範囲内にあるアルミナ及びYAGからなるセラミックスは、高強度、高硬度を有するとともに、耐熱衝撃性(ΔT)を150℃以上とすることができ、半導体製造工程等の短時間に高温にするような環境下で使用しても熱衝撃で破損するのを防止して、繰り返しの使用に耐え得るダミーウェハを得ることができる。

【0070】また、本発明のダミーウェハは、相対反射率を70%以上とすることが好ましい。これはダミーウェハの上面に半導体素子を搭載する際の位置決めや、成膜処理等のタイミングの計測、ウェハの搬送等の制御を、可視光や紫外線等の光学的効果を利用した透過式あるいは反射式の光学系センサで検知して行うため、可視光等の光波がダミーウェハを透過したり散乱したりするのを防止して、検知漏れのない高精度な検知を行うためである。

【0071】なお、上記ダミーウェハの反射率を70%以上とするには、セラミックスを遮光性とするとともに、表面粗さを小さくする必要がある。

【0072】一般に、セラミックスは高純度になるにつれ透光性を有するが、本発明のダミーウェハにおいては、後述するように製法における焼成条件を特定することで遮光性を有するように調整することができる。

【0073】また、セラミックスの少なくとも一方の主面を研磨によって表面粗さを(Ra)で0.1～0.4μmとしておくことが好ましく、光学系センサの光波が散乱することなく、より高い反射率を得ることができる。

【0074】ここで、(Ra)が0.1μm未満のときは、より高い反射率は得られるが加工が困難となる。一方、(Ra)が0.4μmを超えるとときは、光波の散乱が大きくなり、高い反射率を得ることができない。

【0075】なお、表面粗さをRa0.1～0.4μmとするには、より番手の高いダイヤモンド砥石、例えば#600以上の砥石などを用いて加工すれば良く、より好ましくは遊離砥粒を用いたラップ加工などを行うと良い。

【0076】また、上記相対反射率は、ダミーウェハに対して垂直に設置した赤色LEDを発光部とする反射式

センサを用いた検知機により測定した。

【0077】さらに、本発明のダミーウェハを成膜時の膜厚モニターとして用いる場合には、固有電気抵抗値を制御して膜厚を調整するか、シリコン等のウェハでの実測値に対して数値補正することにより、適用することができる。

【0078】ここで、上記アルミナを主成分とし、副成分としてYAGを含有したセラミックスからなるダミーウェハの製造方法を説明する。

【0079】まず、出発原料としてアルミナ粉末とYAG粉末及び必要に応じて焼結助剤等の助剤成分を用意する。アルミナ粉末はアルミナ純度が95%以上を有するとともに、平均粒子径が1~15 μ m、BET比表面積が1~4m²/gのものをを用いることが好ましい。

【0080】また、YAG粉末は、アルミナ粉末とイットリア粉末を上述の実施形態と同様の割合で混合して1000~1600℃で仮焼した後、これらを粉碎することにより得ることができ、平均粒子径0.6~1.2 μ m、BET比表面積2~5m²/gの粉末を用いることが好ましい。

【0081】そして、上記アルミナ粉末を50~80重量%、上記YAG粉末を20~50重量%の範囲で混合し、さらに所望の有機バインダーを添加混合し、混練してスラリーを作製するか、あるいは混練乾燥させて造粒粉を作製する。

【0082】次いで、所定形状の成形体を得、得られた成形体を上述の実施形態と同様な焼成条件にて焼成することによって、灰白色で遮光性を有するセラミックスを得ることができ、十分に焼結が進み緻密化するとともに、アルミナ粒子やYAG粒子が異常粒成長することなく、曲げ強度、硬度、破壊靱性値等の機械的特性が優れたセラミックスを得ることができる。

【0083】最後に、得られたセラミックスの表面をダイヤモンド砥石や遊離砥粒を用いたラップ加工等で加工することによって、本発明のダミーウェハを得ることができる。

【0084】このようにして得られたダミーウェハは、その相対反射率が70%以上となり、半導体製造工程における成膜工程やエッチング工程等でその成膜やエッチング条件等を探索するために、例えば半導体素子を搭載する際の位置決めや、成膜処理等のタイミングの計測、ウェハの搬送等の制御を、可視光や紫外線等の光学的効果を利用した光学系センサで検知して行うことができる。

【0085】本発明のダミーウェハを用いることにより、腐食性の非常に強いクリーニングガスに対しても良好な耐食性をもち、また、急激な昇温による熱衝撃によっても割れが生じにくく、相対反射率の高いダミーウェハを構成することにより、クリーニング時間を大幅に短縮し、光学式センサによる検知も正確に行うことができ

る。

【0086】なお、本発明のダミーウェハは上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない限り種々の変更は可能である。

【0087】

【実施例】（実施例1）まず、出発原料として、アルミナ粉末、YAG粉末、イットリア粉末等を、表1に示す割合で調合し、さらにイオン交換水とバインダーを添加して混練乾燥させることにより造粒粉を作製した。得られた造粒粉を金型内に充填し、プレス成形法にて直径60mm、厚さ5mmの円盤状をした成形体を得た。

【0088】次いで、得られた成形体を400℃で脱脂し、1200℃より昇温速度を20℃/時間の範囲内とし、約5時間毎に6時間程度の長さで温度を一定に保持しながら、大気雰囲気中にて約1600℃の温度で焼成した。

【0089】しかる後、各セラミックスを厚み3mmに研削加工した後、表面にラップ加工を施して鏡面にしたダミーウェハ試料を得た。

【0090】また、比較例として純度99.5重量%のアルミナセラミックス及び石英からなり、上記と同様に表面を鏡面にしたダミーウェハ試料を得た。

【0091】各ダミーウェハ試料の平均結晶粒子径を画像解析装置（ルーゼックス）にて測定し、気孔率をアルキメデス法により、表面粗さはJISB0601に基づき算術平均粗さ（Ra）を触針式表面粗さ計にて、4点曲げ強度をJISR1601に準拠して求めた。

【0092】さらに、各試料をRIE（Reactive Ion Etching）装置にセットして、Cl₂ガス雰囲気及びSF₆ガス雰囲気中に3時間曝した後、処理前後の重量の減少値から1分間当たりのエッチングレートを算出した。

【0093】なお、上記エッチングレートの数値は、99.5重量%のアルミナセラミックスのエッチングレートを1としたときの相対比較で示した。

【0094】また、各試料の耐熱衝撃性について調べるため、各セラミックス試料を3mm×4mm×40mmの抗折試験片を作製し、所定の温度に加熱した後、水中投下しセラミックス表面に発生するクラックの有無で耐熱衝撃性を評価した。

【0095】なお、クラックの有無については、探傷液により判断し、クラックの入らない最高温度差を耐熱衝撃温度 ΔT とした。

【0096】またさらに、表1に示すセラミックスを研削、研磨して ϕ 100mm、厚さ0.65mm、感知面の表面粗さRaが0.1~1.0 μ mのダミーウェハ試料を作製し、得られたダミーウェハの相対反射率をダミーウェハから30mmの距離で垂直に設置した赤色LED（600nm）を発光部とする反射式センサを用いた検知機により測定した。

【0097】結果を表1に示す。

*【表1】

【0098】

*

試料 No.	セラミック組成 (重量%)		セラミック主結晶相	副成分添加量 (ppm)		平均結晶 粒子径 (μm)	気孔率 (%)	表面粗さ R_a (μm)	4点曲げ 強度 (MPa)	エッチングレート		耐熱 衝撃性 $\Delta T(^{\circ}\text{C})$	相対 反射率 (%)
	Al_2O_3	Y_2O_3		ZrO_2	CeO_2					Cl_2	SF_6		
*1	0	100	Y_2O_3	5000	50	—	—	0.4	240	0.41	1.43	110	65
2	10	90	Y_2O_3 YAG	5000	50	4.2	0.1	0.3	255	0.17	0.04	110	75
3	27	73	Y_2O_3 YAG	5000	50	13.6	0.4	0.7	245	0.61	0.3	115	70
4	36	64	Y_2O_3 YAG	5000	50	6.3	0.16	0.4	260	0.26	0.06	130	74
5	46	54	Y_2O_3 YAG	5000	50	6.6	0.2	0.4	265	0.29	0.09	125	75
6	64	36	Al_2O_3 YAG	5000	50	7.1	0.15	0.3	280	0.3	0.24	130	78
7	45	55	YAG	100	50	5.8	0.11	0.3	250	0.51	0.1	100	75
8	45	55	YAG	500	5	7.8	0.15	0.2	255	0.35	0.11	100	80
9	45	55	YAG	10000	100	7.5	0.2	0.2	260	0.5	0.13	130	83
10	45	55	YAG	50000	500	6.2	0.12	0.1	280	0.38	0.18	140	85
11	45	55	YAG	70000	700	15.4	0.5	0.6	245	0.62	0.45	130	70
12	45	55	YAG	0	0	9.5	0.3	0.3	245	0.58	0.42	100	75
*13	アルミナ		Al_2O_3	(99.5重量%)		—	—	1	270	1	1	200	20
*14	石英ガラス		SiO_2	—		—	—	0.8	—	4.6	18.3	—	30

*印は本発明の請求範囲外の試料を示す。

【0099】表1から明らかなように、本発明のダミーウエハ試料(No. 2~12)は、平均結晶粒子径が $15.4\mu\text{m}$ 以下、気孔率が0.5%以下となり、4点曲げ強度が245~265MPaと大きな値を示した。また、 Cl_2 ガスに対するエッチングレートの比が0.6以下、 SF_6 ガスに対するエッチングレートの比が0.45以下と非常に高い耐食性を有していることが判る。さらに、耐熱衝撃性は、 100°C 以上と大きくなっている。また、相対反射率はいずれも検知漏れの生じない実用レベルの70%以上であった。

【0100】特に、副成分としてジルコニアを500~50000重量ppm含有し、平均結晶粒径が $8\mu\text{m}$ 以下の試料(No. 2, 4~6, 8~10)は、気孔率が0.2%以下の小さなものとなり、4点曲げ強度が255MPa以上のより大きなものとなった。また、 Cl_2 ガスに対するエッチングレートの比が0.50以下、 SF_6 ガスに対するエッチングレートの比が0.24以下と非常に耐食性が優れたものでできた。

【0101】これに対し、比較例である試料(No. 1, 13, 14)は、 Cl_2 ガスに対するエッチングレートの比が0.41~4.6、 SF_6 ガスに対するエッチングレート比が1~18.26と非常に耐食性が小さく、相対反射率も20~65%と小さく、光センサにより十分に感知されないことが判った。

【0102】(実施例2)次いで、アルミナとYAGの含有量、アルミナとYAGの平均結晶粒子径を表2に示

す如くものとして、実施例1と同様の方法によってダミーウエハ試料を作製した。

【0103】また、比較例としてYAG及び純度99.5重量%のアルミナセラミックスからなる試料をそれぞれ用意した。

【0104】各試料を走査型電子顕微鏡にて観察し、アルミナ及びYAGの各平均結晶粒子径を画像解析装置(ルーゼックス)にて測定した。

【0105】また、各試料の気孔率をアルキメデス法により、4点曲げ強度をJIS R1601に準拠して、ビッカース硬度をJIS R1610に準拠して、破壊靱性値をJIS R1607に準拠してそれぞれ測定した。

【0106】次いで、これらのセラミックスを厚み3mmに研削加工した後、表面にラップ加工によって鏡面にした試料を得、各試料をRIE装置にセットして、 Cl_2 ガス雰囲気下に3時間曝した後、処理前後の重量の減少値から1分間当たりのエッチングレートを算出した。なお、上記エッチングレートの数値は、99.5重量%のアルミナ質セラミックスのエッチングレートを1としたときの相対比較で示す。

【0107】また、各試料の耐熱衝撃性、相対反射率を実施例1と同様に測定した。

【0108】結果を表2に示す。

【0109】

【表2】

試料 No.	セラミック組成 (重量%)		平均結晶粒子径 (μm)			気孔率 (%)	表面粗さ (μm)	4点曲げ 強度 (MPa)	ビッカース 硬度 (GPa)	破壊靱性値 ($\text{MPa}\cdot\sqrt{\text{m}}$)	エッチングレート		耐熱 衝撃性 $\Delta T(^{\circ}\text{C})$	相対 反射率 (%)
	Al_2O_3	YAG	Al_2O_3	YAG	Al_2O_3 /YAG						Cl_2	SF_6		
*15	98	2	13.5	1.3	10.38	0.5	1	280	14	4.2	0.9	0.4	190	40
*16	90	10	3.7	2.5	1.48	0.3	0.6	360	16	2.9	0.8	0.3	180	60
17	80	20	3.5	1.8	1.94	0.05	0.2	350	16	2.5	0.65	0.28	170	83
18	75	25	6.1	5	1.22	0.07	0.3	345	18	2.4	0.65	0.32	170	75
19	70	30	3.2	2.1	1.52	0.05	0.2	340	16	2.3	0.62	0.3	160	84
20	60	40	2	1.9	1.05	0.1	0.4	320	16	2.3	0.6	0.29	160	70
21	60	40	2.6	2.7	0.96	0.23	0.5	300	15	2	0.55	0.2	140	70
22	50	50	2.5	2.4	1.04	0.04	0.1	320	16	2.1	0.58	0.31	150	85
*23	YAG					---	0.7	240	13	1.7	0.41	0.18	120	60
*13	アルミナ(99.5重量%)					---	1	270	14	200	1	1	200	20

*印は本発明の請求範囲外の試料を示す。

【0110】表2より明らかなように、アルミナを50～80重量%、YAGを20～50重量%含有した試料(N o. 17～22)は、気孔率が0.1%以下と非常に小さく、4点曲げ強度が300MPa以上、ビッカース硬度が15GPa以上と機械的特性に優れ、また、エッチングレートの比も Cl_2 ガスに対し0.65以下、 SF_6 ガスに対し0.31以下と耐食性が優れ、さらに、耐熱衝撃性は140℃以上、相対反射率が検知漏れの生じない実用レベルの70%より大きいことが判った。

【0111】特に、YAGの平均結晶粒子径に対するアルミナの平均結晶粒子径の比を1～7とした試料(N o. 17～20, 22)は、4点曲げ強度が320MPa以上、ビッカース硬度が16GPa以上と非常に高いものとなり、破壊靱性値も2.1～2.5 $\text{MPa}\cdot\sqrt{\text{m}}$ と加工精度も優れることが判った。

【0112】これに対し、アルミナを90～98重量%、YAGを2～10重量%含有した試料(N o. 1 * 20

*5, 16)は、気孔率が0.3～0.5%であり、エッチングレートの比が Cl_2 ガスに対し0.8～0.9、 SF_6 ガスに対して0.5～0.65と大きく耐食性が小さいことが判る。

【0113】また、YAG、アルミナからなる試料(N o. 23, 13)は、エッチングレートが大きく、相対反射率も60%以下と小さいため、光センサにより十分に感知されないことが判った。

【0114】(実施例3)次いで、表1におけるN o. 5の試料の焼成条件を表3に示す如く変化させてその特性を実施例1、2と同様の方法で測定した。

【0115】なお、焼結体表面に発生するクラックの有無については、探傷液により判断し、クラックの発生の全く無い試料を○、微小クラックの発生した試料を△として評価した。

【0116】その結果を表3に示す。

【0117】

【表3】

試料 No.	セラミック組成 (重量%)		焼成条件				気孔率 (%)	4点曲げ強度 (MPa)	耐熱衝撃性 $\Delta T(^{\circ}\text{C})$	クラック、割れ
			焼成温度	昇温速度	温度キープ					
	Al_2O_3	Y_2O_3	($^{\circ}\text{C}$)	($^{\circ}\text{C}/\text{時間}$)	間隔時間	時間				
5-1	46	54	1450	20	5	6	0.24	245	110	○
5-2	46	54	1500	20	5	6	0.18	255	120	○
5-3	46	54	1600	10	5	6	0.2	255	120	○
5-4	46	54	1600	15	5	6	0.15	265	120	○
5-5	46	54	1600	20	0	0	0.28	250	110	△
5-6	46	54	1600	20	2	6	0.22	245	115	△
5-7	46	54	1600	20	3	6	0.18	260	120	○
5-8	46	54	1600	20	5	2	0.2	245	110	△
5-9	46	54	1600	20	5	8	0.2	265	125	○
5-10	46	54	1600	20	5	12	0.2	250	120	○
5-11	46	54	1600	20	8	6	0.16	260	125	○
5-12	46	54	1600	20	7	6	0.2	255	120	○
5-13	46	54	1600	30	5	6	0.27	245	110	△
5-14	46	54	1750	20	5	6	0.2	255	120	○
5-15	46	54	1800	20	5	6	0.29	250	110	△

【0118】表3より明らかなように、焼成条件においてその焼成温度が1500～1750℃であり、1200℃以降の昇温速度を15～20℃/時間とし、且つ3～6時間毎に3～10時間の長さで温度を一定に保持し

た試料(N o. 5-2, 5-4, 5-7, 5-9, 5-11, 5-14)は、気孔率が0.2%以下と小さく、4点曲げ強度も255～265MPaと高く、耐熱衝撃性が120℃以上となり、急激な収縮によるクラックや

割れの無いことが判った。

【0119】また、昇温速度が15℃未満の試料（No. 5-3）、一定温度に保持する時間が10時間を越える試料（No. 5-10）、及び一定温度に保持する時間間隔が6時間を越える試料（No. 5-12）は、どれも気孔率が0.2%以下と小さく、機会的特性も優れ、クラックや割れは発生していないが、作製に長時間を要するため好ましくない。

【0120】これに対し、焼成温度が低い試料（No. 5-1）は、4点曲げ強度が245MPaと低下し、焼成温度が高い試料（No. 5-15）は、気孔率が0.29%と高くなり、4点曲げ強度も低下し、クラックや割れが生じやすくなる。

*

試料 No.	セラミック組成 (重量%)		焼成条件				気孔率 (%)	4点曲げ強度 (MPa)	耐熱衝撃性 $\Delta T(^{\circ}\text{C})$	クラック、割れ
			焼成温度 ($^{\circ}\text{C}$)	昇温速度 ($^{\circ}\text{C}/\text{時間}$)	温度キープ					
	Al ₂ O ₃	YAG			間隔時間	時間				
19-1	70	30	1450	20	5	6	0.1	300	140	○
19-2	70	30	1500	20	5	6	0.07	320	160	○
19-3	70	30	1600	10	5	6	0.08	320	160	○
19-4	70	30	1600	15	5	6	0.08	325	160	○
19-5	70	30	1600	20	0	0	0.1	300	140	△
19-6	70	30	1600	20	2	6	0.09	300	145	△
19-7	70	30	1600	20	3	6	0.08	325	160	○
19-8	70	30	1600	20	5	2	0.09	330	155	△
19-9	70	30	1600	20	5	6	0.05	340	160	○
19-10	70	30	1600	20	5	12	0.08	300	155	○
19-11	70	30	1600	20	6	6	0.06	335	160	○
19-12	70	30	1600	20	7	6	0.08	305	160	○
19-13	70	30	1600	30	5	6	0.1	300	155	△
19-14	70	30	1750	20	5	6	0.07	320	180	○
19-15	70	30	1800	20	5	6	0.1	300	150	△

【0125】表4より明らかなように、アルミナを主成分とし、副成分としてYAGを含有したセラミックスについても、実施例3と同様に1200℃以降の昇温速度を15~20℃/時間とし、且つ3~6時間毎に3~10時間の長さで温度を一定に保持した試料（No. 19-2、19-4、19-7、19-9、19-11、19-14）は、気孔率が0.08%以下と小さく、4点曲げ強度も320~340MPaと高く、耐熱衝撃性が160℃以上となり、急激な収縮によるクラックや割れの無いことが判った。

【0126】また、昇温速度が15℃未満の試料（No. 19-3）、一定温度に保持する時間が10時間を越える試料（No. 19-10）、及び一定温度に保持する時間間隔が6時間を越える試料（No. 19-12）は、どれも気孔率が0.08%以下と小さく、機会的特性も優れ、クラックや割れは発生していないが、作製に長時間を要するため好ましくない。

【0127】これに対し、焼成温度が低い試料（No. 19-1）は、4点曲げ強度が300MPaと低下し、焼成温度が高い試料（No. 19-15）は、気孔率が

*【0121】また、一定温度に保持することのない試料（No. 5-5）、一定温度に保持する間隔の短い試料（No. 5-6）、一定温度に保持する時間が短い試料（No. 5-8）、及び昇温速度の大きな試料（No. 5-13）は、温度バラツキが生じクラックや割れが発生しやすいことが判った。

【0122】（実施例4）次いで、実施例2におけるNo. 19の試料の焼成条件を表4に示す如く変化させて、その特性を実施例1~3と同様の方法で測定した。

【0123】その結果を表4に示す。

【0124】

【表4】

0.1%と高くなり、4点曲げ強度も300MPaと低下するため、クラックや割れが生じやすくなる。

【0128】また、一定温度に保持することのない試料（No. 19-5）、一定温度に保持する間隔の短い試料（No. 19-6）、一定温度に保持する時間が短い試料（No. 19-8）、及び昇温速度の大きな試料（No. 19-13）は、温度バラツキが生じクラックや割れが発生しやすいことが判った。

【0129】

40 【発明の効果】本発明のダミーウェハによれば、イットリアとアルミナの化合物を主結晶相とするとともに、この主結晶相がYAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）、YAGとアルミナ、またはYAGとイットリアからなることからこれらセラミックスが腐食性ガスやプラズマと反応してハロゲン化合物を生成したとしても、融点が高く安定であることから耐食性に優れたものとする事ができる。

【0130】また、本発明のダミーウェハによれば、平均結晶粒子径を8μm以下で、気孔率が0.2%以下であることから、緻密なセラミックスとして腐食の進行を

防止でき、耐食性をより高くすることができる。

【0131】さらに、本発明のダミーウェハによれば、副成分としてセリアを安定化剤に含むジルコニアを500～50000重量ppm含有することから、急激な昇温によるヒートショックに対する耐熱衝撃性を向上させることができる。

【0132】本発明のダミーウェハによれば、アルミナを50～80重量%、YAGを20～50重量%含有するセラミックスからなることから、アルミナによって機械的強度や硬度を高くできるとともに、YAGによって腐食性ガスやそのプラズマに対する耐食性を優れたもの

にすることができる。
【0133】また、本発明のダミーウェハによれば、上記アルミナの平均結晶粒子径が2～10 μ m、YAGの平均結晶粒子径が1.5～5 μ mで、かつ上記YAGの平均結晶粒子径に対する上記アルミナの平均結晶粒子径の比が1より大きくて7より小さいことから、セラミックス中の気孔を減らし、曲げ強度や硬度を向上させて、プラズマ中において腐食が進行するのを抑制することができる。また、破壊靱性値を適当な値に押さえて快削性、加工性を得ることができる。

【0134】さらに、本発明のダミーウェハによれば、気孔率が0.2%以下であることから、緻密なセラミックスとして腐食の進行を防止でき耐食性をより高くすることができる。

【0135】さらにまた、本発明のダミーウェハによれ

ば、相対反射率が70%以上であることから、光学式センサを用いた測定の検知精度を高くすることができる。

【0136】またさらに、少なくとも一方の主面の表面粗さが、算術平均粗さ(Ra)で0.1～0.4 μ mであることから、光学系センサの光波が散乱することなく、より高い反射率を得ることができる。

【0137】また、本発明のダミーウェハは、アルミナ粉末及びビトリヤ粉末を添加、混合してなる原料粉末を所定形状に成形した後、得られた成形体を300～600℃で脱脂した後、大気雰囲気中にて加熱し、約1200℃より昇温速度を15～20℃/時間とするとともに、3～6時間毎に3～10時間の長さで温度を一定に保持しながら1500～1750℃の最高温度で焼成してなることから、急激な収縮を防止し、緻密で、高強度な灰白色の遮光性を有するダミーウェハを得ることができる。

【0138】さらに、本発明のダミーウェハを用いる検出方法であることから、半導体製造工程における成膜工程やエッチング工程等でその成膜やエッチング条件等を正確に探査することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のダミーウェハの一実施形態を示す斜視図である。

【符号の説明】

1：ダミーウェハ

【図1】

